

Ф.Ф. Бутинець, І.В. Жиглей – М.: ИНФРА-М, 2000. – 512 с. 3. Єдинак Т.С. Державне регулювання та контроль операцій з давальницькою сировиною у зовнішньоекономічній діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата наук з державного управління: спец. 25.00.02 «Механізми державного управління» / Т.С. Єдинак. – Запоріжжя, 2007. – 22 с. 4. Житний В.Є. Удосконалення аналізу операцій з давальницькою сировиною у зовнішньоекономічних відносинах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.06.04. «Бухгалтерський облік, аналіз та аудит» / В.Є. Житний. – Харків, 2001. – 19 с. 5. Мочерний С.В. Економічний енциклопедичний словник / Мочерний С.В., Ларіна Я.С., Устенко О.А., Юрій С.І.: У 2-х т. Т. 1. / За ред. С.В. Мочерного. – Львів: Світ, 2005. – 616 с. 6. Новичков В.Г. Финансовый анализ схемы производства на давальческом сырье [Электронный ресурс] / В.Г. Новичков // Аудит и финансовый анализ. – 2000. – №2. – Режим доступа к журн.: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/02.shtml>. 7. Осницька Н.А. Підходи до трактування ключових понять щодо операцій з давальницькою сировиною в економічній літературі / Н.А. Осницька // Вісник ЖДТУ. – 2011. – №2(56) – С.155-159. 8. Про операції з давальницькою сировиною у зовнішньоекономічних відносинах : Закон України від 15.09.1995 р. № 327/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>. 9. Путилин Д. Опасные давальческие схемы / Д. Путилин. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 347с. 10. Украина в январе-августе увеличила экспорт давальческого сырья на 81,5% – до 65 млн. долл. [Электронный ресурс]: по данным ГосКомСтата Украины / Факты и комментарии. – 2011. – Режим доступа: <http://fakty.ua/news/53782-ukraina-v-yanvareavguste-velichila-eksport-davalcheskogo-syrya-na-815-do-65-mln-doll-gosstat>. 11. Чудина С. Давальческие операции: преимущества и риски / С. Чудина // Тамож. консультація. – 2005. – № 1. – С. 5–7.

Надійшла до редколегії 28.11.2011

УДК 336.71:519.866

Б.В. САМОРОДОВ, канд. техн. наук, докторант Університету банківської справи Національного банку України, Київ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКУ

В статті побудовано математичну модель задачі оптимізації фінансових показників банківської діяльності з метою підвищення їх значень до «еталонних». Задача поставлена як класична задача нелінійного програмування із нелінійним функціоналом та нелінійними обмеженнями у вигляді нерівностей.

Ключові слова: банк, фінансові показники, управління фінансовим розвитком, задача нелінійного програмування, оптимізація, функціонал, обмеження.

В статье построена математическая модель задачи оптимизации финансовых показателей банковской деятельности с целью повышения их значений до «эталонных». Задача поставлена как классическая задача нелинейного программирования с нелинейным функционалом и нелинейными ограничениями в виде неравенств.

Ключевые слова: банк, финансовые показатели, управление финансовым развитием, задача нелинейного программирования, оптимизация, функционал, ограничения.

In the paper the mathematical model of optimization task of the bank activity financial indicators is built with the purpose of increase of their values to «standard». A task is set as a classic task of the nonlinear programming with nonlinear functional and nonlinear constraints as inequalities.

Keywords: bank, financial indicators, financial development management, task of the nonlinear programming, optimization, functional, limitations.

Вступ. За останні роки в період соціально-економічних перетворень задача забезпечення сталого розвитку банківської системи України в цілому та задача управління фінансовим розвитком окремого банку в частості набувають особу актуальності завдяки тому, що діяльність банківської системи супроводжувалось проявом різного роду кризових явищ у фінансовій діяльності банків.

Сьогодні, аналізуючи ситуацію, в якій знаходяться банки України, можна говорити про недосконалість системи управління фінансовим розвитком банків, недосконалість системи оптимального планування фінансовим розвитком банків, недосконалість системи прогнозування та попередження кризових явищ тощо. Ці та інші факти стали причинами того, що перед частиною українських банків постала проблема банкрутства.

В сучасних умовах все більшого значення набуває питання оптимізації процесу управління фінансовими ресурсами банків та гнучких підходів до управління їх фінансовим розвитком, з метою оперативного та адекватного реагування як на внутрішні, так і на зовнішні чинники, що впливають на фінансову діяльність банку та на розвиток банку в цілому. Актуальними питаннями є питання недопущення ситуації погіршення фінансового стану банку; знаходження шляхів оптимального розподілу ресурсів через оптимізацію фінансових показників банку та в результаті отримання ефективного процесу управління фінансовим розвитком банку.

Виходячи з вищевикладеного, актуальним питанням є формування управління, здатного забезпечити як ефективний фінансовий розвиток банку так і адекватне реагування банку на вплив дестабілізуючих факторів зовнішнього і внутрішнього середовищ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розробку теорії та практики управління фінансовими ресурсами банку зроблено у працях вітчизняних учених: О. Кириченка, В. Міщенко, О. Калініченко, І. Карпової, С. Козьменко, Ф. Шпиґа, І.Волошко, С. Лаптева, О. Любуні, П. Матвієнко, І. Сало, Т. Смовженко, О. Тридіда, О. Пушкаря, І. Бушуєвої, О. Вовчак, В. Геєця, В. Герасимчук, А. Герасимовича, О. Васюренка, О. Дзюблюка, О. Заруби, А.Карчевої, М. Козоріз, С. Козьменка та інших; закордонних вчених: О. Лаврушина О, В.Платонова, Н. Куніцина, Л. Ушвіцького, М. Бор, В. Пятенко, Ю. Масленченкова та інших.

Однак, основна увага багатьох науковців та практиків приділялась розробці та впровадженню методик і рекомендацій щодо стратегічного управління банком загалом.

В той же час недостатньо розглянуті методологічні аспекти процесів оптимізації фінансових показників банку в розрізі управління його фінансовим розвитком. Потребують доробки питання оптимального планування фінансового розвитку банків та формування адекватних критеріїв і оптимізація фінансових показників діяльності банків за допомогою регулярних методів оптимізації – методів Хука-Дживса, Нелдера-Міда, Розенброка, Пауелла, Коші, Ньютона тощо [1, 5, 6]. Так, пошук використання класичних методів оптимізації (в тому числі і вказаних) в банківській справі в науковій літературі, бібліотеках та мережі Інтернет, не дає позитивних результатів. Висновком є те, що в сучасній банківській справі бракує застосування такого результативного та потужного математичного апарату як методи оптимізації.

Метою дослідження є формалізація задачі оптимізації фінансових показників банківської діяльності з метою підвищення їх значень до «еталонних» [2, 4].

Викладення основного матеріалу. Оптимальність рішень, які приймаються, та планів, які розробляються при підготовці дій, а також ефективне використання ресурсів неможливі без коректного математичного моделювання фінансового стану банку та прогнозування обстановки, без зіставлення та оцінки можливих варіантів за допомогою математичного апарату та новітніх інформаційних технологій.

У загальному вигляді задача математичного програмування або задача оптимізації ставиться наступним чином [1, 5, 6].

Знайти екстремум функції

$$f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_N), \quad (1)$$

n -мірного векторного аргументу $x = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ при обмеженнях

$$h_k(x) = 0, \quad k = \overline{1, K}; \quad (2)$$

$$G_r(x) \geq 0, \quad r = \overline{1, R}; \quad (3)$$

$$x_{\theta \min} \leq x_\theta \leq x_{\theta \max}, \quad \theta = \overline{1, N}. \quad (4)$$

В (1)-(4) x_1, x_2, \dots, x_N – варійовані змінні або керовані параметри; обмеження у вигляді рівностей (2), кількість яких K ; обмеження у вигляді нерівностей (3), кількість яких R ; обмеження на варійовані змінні (4).

Слід зазначити, що деякі змінні $x_\theta, (\theta = \overline{1, N})$ в N -мірному векторному аргументі x можуть бути рівними нулю, тобто не приймати участі в математичному описі обмежень типу рівностей (2) та нерівностей (3). Крім того, самі варійовані змінні в сенсі конкретної банківської задачі також змінюються у відповідних межах своїх можливих мінімаксних значень (4).

Фінансові показники діяльності банків складають матрицю P (i -тий вектор-стовпець елементів матриці P – список значень однорідного i -го показника для кожного з b банків, а s -тий вектор-рядок елементів – список різнорідних значень показників для s -того банку ($i = \overline{1, n}$; n – кількість показників, що розглядаються; $s = \overline{1, b}$; b – кількість банків, що досліджуються).

Нормовані значення показників діяльності банку визначаються як елементи матриці

$$p'_{s,i} = \frac{p_{s,i}}{\sqrt{\sum_{s=1}^b p_{s,i}^2}}, \quad (5)$$

де $p_{s,i}$ – чисельне значення i -го показника ($i = \overline{1, n}$) по s -му банку ($s = \overline{1, b}$).

Для формування «еталонного» банку, до показників якого в ідеальному випадку мають наближатися показники усіх інших банків, визначаються оптимальні значення нормалізованих i -тих показників за всіма банками. Під оптимальними розуміються відповідно максимальні або мінімальні значення в залежності від напряму впливу на результативну ознаку. Обрані нормовані оптимальні значення формують матрицю-рядок:

$$Pet_i = \left(\left[\begin{array}{c} \max \{p'_{s,1}\} \\ s \\ \min \{p'_{s,1}\} \end{array} \right] \dots \left[\begin{array}{c} \max \{p'_{s,i}\} \\ s \\ \min \{p'_{s,i}\} \end{array} \right] \dots \left[\begin{array}{c} \max \{p'_{s,n}\} \\ s \\ \min \{p'_{s,n}\} \end{array} \right] \right), \quad (6)$$

де $\left[\begin{array}{c} \max \{p'_{s,i}\} \\ s \\ \min \{p'_{s,i}\} \end{array} \right]$ – визначення максимального або мінімального нормованого

значення i -го показника в залежності від напряму впливу на результативну ознаку.

Для порівняння значень i -тих показників всіх досліджуваних банків з їх «еталонними» значеннями використовується співвідношення для розрахунку відстаней D_s між показниками s -того банку та «еталонного», згідно з виразом [2, 4]:

$$D_s = \sqrt{\sum_{i=1}^b (p'_{s,i} - p_{eti})^2}, \quad (7)$$

де $p'_{s,i}$ – нормалізовані значення показників діяльності банків;

p_{eti} – значення показників «еталонного» банку – елементи матриці-рядка (6) ($s = \overline{1, b}; i = \overline{1, n}$).

На базі співвідношення (7) побудуємо функціонал для оптимізації варійованих параметрів $x_\theta, (\theta = \overline{1, N})$, від яких в свою чергу залежать фінансові показники $p_{s,i} = p_{s,i}(x)$ діяльності конкретного банку i , відповідно, їх нормовані значення $p'_{s,i} = p'_{s,i}(x)$. Акцентуємо увагу на тому, що у загальному випадку не усі змінні $x_\theta, (\theta = \overline{1, N})$ N -мірного векторного аргументу x можуть брати участь в описі функцій $p_{s,i} = p_{s,i}(x)$ та $p'_{s,i} = p'_{s,i}(x)$ і в математичному описі обмежень типу рівностей (2), нерівностей (3).

Таким чином, функціонал, мінімум якого потрібно знайти з метою максимально наближення конкретного j -того банку до «еталонного» банку, матиме вигляд:

$$D_j(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p'_{j,i}(x)}{\sqrt{p'^2_{j,i}(x) + \sum_{\substack{s=1 \\ s \neq j}}^b p'^2_{s,i}}} - p_{eti} \right)^2}, \quad j = \overline{1, b}. \quad (8)$$

У функціоналі (8) значення нормованих фінансових показників $p'_{s,i}$ діяльності банків не є функціями варійованих змінних $x_\theta, (\theta = \overline{1, N})$, якщо $s \neq j$. У випадку, якщо $s = j$, тобто $p'_{s,i}(x) = p'_{j,i}(x)$, для j -того банку

функціонал $D_j(x)$ є залежним від вектору варійованих змінних $x_\theta, (\theta = \overline{1, N})$ і є аналогом функції-мети (1).

В якості фінансових показників діяльності s банків ($s = \overline{1, b}$) візьмемо наступні [3]:

- 1) $p_{s,1}$ – відтік депозитів фізичних осіб з банку;
- 2) $p_{s,2}$ – відтік депозитів юридичних осіб з банку;
- 3) $p_{s,3}$ – чи здійснює банк видачу довгострокових кредитів;
- 4) $p_{s,4}$ – достатність капіталу;
- 5) $p_{s,5}$ – об'єм сформованих резервів під видані кредити, а також інші активи;
- 6) $p_{s,6}$ – прибутковість або збитковість банківської структури;
- 7) $p_{s,7}$ – валютна складова банківської діяльності;
- 8) $p_{s,8}$ – співвідношення кредитів виданих юридичним особам від об'єму усіх активів банку;
- 9) $p_{s,9}$ – співвідношення кредитів виданих фізичним особам від об'єму усіх активів банку;
- 10) $p_{s,10}$ – співвідношення залучених коштів від населення і юридичних осіб.

Варійованими змінними, від котрих залежать значення наведених вище показників, є наступні:

- x_1 – залучені депозити від фізичних осіб станом «на сьогодні»;
- x_2 – залучені депозити від фізичних осіб станом «на вчора»;
- x_3 – загальні депозити банку;
- x_4 – залучені депозити від юридичних осіб станом «на сьогодні»;
- x_5 – залучені депозити від юридичних осіб станом «на вчора»;
- x_6 – капітал банку;
- x_7 – активи банку;
- x_8 – резерви під видані активи;
- x_9 – чистий прибуток (збиток) банку;
- x_{10} – активи банку в іноземній валюті;
- x_{11} – зобов'язання банку в іноземній валюті;
- x_{12} – кредити, видані юридичним особам;
- x_{13} – кредити, видані фізичним особам;

Співвідношення для розрахунку фінансових показників діяльності:

$$\blacksquare \quad p_{s,1} = \frac{x_1 - x_2}{x_3} \cdot 100 = p_{s,1}(x_1, x_2, x_3), \quad x_1 > x_2 \quad - \text{ умова відсутності відтоку}$$

депозитів фізичних осіб;

$$\blacksquare \quad p_{s,2} = \frac{x_4 - x_5}{x_3} \cdot 100 = p_{s,2}(x_3, x_4, x_5), \quad x_4 > x_5 \quad - \text{ умова відсутності відтоку}$$

депозитів юридичних осіб;

$$\blacksquare \quad p_{s,3} = 1, \text{ умова факту видачі довгострокових кредитів};$$

$$\blacksquare \quad p_{s,4} = \frac{x_6}{x_7} \cdot 100 = p_{s,4}(x_6, x_7), \quad \frac{x_6}{x_7} \cdot 100 \geq A_1 \quad - \text{ умова достатності капіталу}$$

($A_1 = 12\%$);

$$\blacksquare \quad p_{s,5} = \frac{x_8}{x_6} \cdot 100 = p_{s,5}(x_6, x_8), \quad \frac{x_8}{x_6} \cdot 100 \geq A_2 \quad - \text{ умова відповідності}$$

сформованих резервів під видані активи до цього показника по всіх банках України;

$$\blacksquare \quad p_{s,6} = \frac{x_9}{x_6} \cdot 100 = p_{s,6}(x_6, x_9), \quad \frac{x_9}{x_6} \cdot 100 > 0 \quad - \text{ умова не збитковості}$$

фінансової діяльності банку;

$$\blacksquare \quad p_{s,7} = \frac{x_{10} - x_{11}}{x_7} = p_{s,7}(x_7, x_{11}), \quad x_7 > x_{11} \quad - \text{ умова перевищення активів в}$$

іноземній валюті над зобов'язаннями в іноземній валюті;

$$\blacksquare \quad p_{s,8} = 1 - \frac{\left| A_3 - \frac{x_{12}}{x_7} \cdot 100 \right|}{A_3} = p_{s,8}(x_7, x_{12}), \quad A_3 \quad - \text{ середній відсоток кредитів,}$$

виданих юридичним особам по всіх банках України, у загальних активах банків України;

$$\blacksquare \quad p_{s,9} = 1 - \frac{\left| A_4 - \frac{x_{13}}{x_7} \cdot 100 \right|}{A_4} = p_{s,9}(x_7, x_{13}), \quad A_4 \quad - \text{ середній відсоток кредитів, ви-}$$

даних фізичним особам по всіх банках України, у загальних активах банків України;

$$\blacksquare \quad p_{s,10} = 1 - \frac{\left| A_5 - \frac{x_4}{x_1} \right|}{A_5} = p_{s,10}(x_1, x_4), \quad A_5 - \text{середнє значення відношення}$$

депозитів, залучених від юридичних осіб, до депозитів, залучених від фізичних осіб по всіх банках України.

Таким чином, у відповідності до співвідношення (5) одержуємо нормовані значення показників $p'_{s,i} = p'_{s,i}(x)$. Далі на основі (6) формуємо матрицю-рядок нормованих значень показників «еталонного» банку і будуємо функціонал (8), що має бути мінімізований на множині варійованих змінних $x_\theta, (\theta = \overline{1,13})$ при обов'язковому виконанні обмежень у вигляді нерівностей:

$$x_1 > x_2, \quad x_4 > x_5, \quad \frac{x_6}{x_7} \cdot 100 \geq A_1, \quad \frac{x_8}{x_6} \cdot 100 \geq A_2, \quad \frac{x_9}{x_6} \cdot 100 > 0, \quad x_{10} > x_{11} - \text{аналогів}$$

співвідношення (3) при $R = 6$.

Висновки. Побудовано коректну математичну модель задачі оптимізації фінансових показників банківської діяльності з метою підвищення їх значень до «еталонних». Задача поставлена як класична задача нелінійного програмування із нелінійним функціоналом та нелінійними обмеженнями у вигляді нерівностей. Отримання оптимальних значень змінних, від яких залежать фінансові показники діяльності банків, може здійснюватись із застосуванням класичних регулярних методів оптимізації.

Література: 1. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди // М.: Радио связь, 1988. – 128 с. 2. Бубенко П.Т., Владимірова М.С. Оценка инновационного потенциала регионов на основе таксонометрического метода / П.Т. Бубенко, М.С. Владимірова // Науковий інформаційний журнал «Бізнес-інформ». – №4 (2), 2009 р. м. Харків: ХНЕУ. – С.86-88. 3. Самородов Б.В. Аналіз надійності банку в розрізі комплексної оцінки фінансового стану банку / Б.В. Самородов // Становлення сучасної науки – 2011 [Текст]: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (27 вересня – 5 жовтня 2011 р.). – Том.1. Економічні науки. – Прага.: Видавничий дім «Освіта та наука», 2011. – С.11-13. 4. Самородов Б.В. Врахування компетентностей експертів при рейтингуванні банків за допомогою таксонометричного методу / Б.В. Самородов // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України [Текст]: збірник тез доповідей XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції (27-28 жовтня 2001 р.): у 2 т. / Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2011. – Т.1. – С.73-76. 5. Хейгеман Л., Янг Д. Прикладные итерационные методы: Пер. с англ. / Л. Хейгеман, Д. Янг // . – М.: Мир, 1986. – 448 с. 6. Химмельбау Д.М. Прикладное нелинейное программирование / Д.М. Химмельбау // . – М.: Мир, 1975.

Надійшла до редколегії 14.09.2011